

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the application of:

Attorney Docket No.: 2842.15US01

Harehide Sasaki et al.

Application No.: Unknown

Filed: *Of Even Date*

For: STRUCTURE FOR MOUNTING CONNECTOR ON BOARD

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Mail Stop Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Enclosed is a certified copy of Japanese Patent Application No. 2002-217083 to which the above-identified U.S. patent application corresponds.

Respectfully submitted,



Douglas J. Christensen
Registration No. 35,480

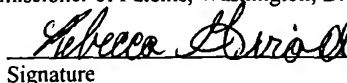
Customer No. 24113
Patterson, Thunte, Skaar & Christensen, P.A.
4800 IDS Center
80 South 8th Street
Minneapolis, Minnesota 55402-2100
Telephone: (612) 349-3001

Please grant any extension of time necessary for entry; charge any fee due to Deposit Account No. 16-0631.

CERTIFICATE OF EXPRESS MAIL

"Express Mail" mailing label number EV319194947US. Date of Deposit: July 24, 2003. I hereby certify that this paper is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 C.F.R. § 1.10 on the date indicated above and is addressed to the Assistant Commissioner of Patents, Washington, D.C. 20231.

Rebecca Girod
Name of Person Making Deposit


Signature

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月25日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-217083

[ST.10/C]:

[JP2002-217083]

出 願 人

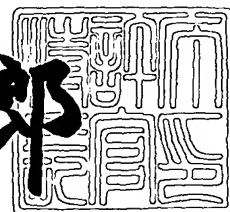
Applicant(s):

株式会社東海理化電機製作所
トヨタ自動車株式会社

2003年 6月23日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3049185

【書類名】 特許願

【整理番号】 PY20021050

【提出日】 平成14年 7月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01R 12/00

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目 2 6 0 番地 株式会社
東海理化電機製作所 内

【氏名】 佐々木 晴英

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目 2 6 0 番地 株式会社
東海理化電機製作所 内

【氏名】 加藤 義明

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車 株式会社
内

【氏名】 伊藤 桂一

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車 株式会社
内

【氏名】 南方 真人

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車 株式会社
内

【氏名】 西田 篤史

【特許出願人】

【識別番号】 000003551

【氏名又は名称】 株式会社 東海理化電機製作所

【特許出願人】

【識別番号】 000003207

【氏名又は名称】 トヨタ自動車 株式会社

【代理人】

【識別番号】 100068755

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 博宣

【選任した代理人】

【識別番号】 100105957

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 誠

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002956

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9720910

【包括委任状番号】 9710232

【包括委任状番号】 0101646

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 コネクタ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数本の接続端子を有し、これら各接続端子の一端部を、配線基板に形成された各挿入孔に挿入するとともに、各挿入孔の周縁部に設けられたランドとはんだ付けする構成とし、前記挿入孔へ挿入される前記各接続端子の一端部に、他の部分よりも細い挿入部を形成し、前記挿入部の一辺を 0.3 mm 以上 0.5 mm 以下の範囲に設定し、かつ前記挿入孔の直径を 0.6 mm 以上 1.0 mm 以下の範囲に設定したことを特徴とするコネクタ。

【請求項 2】 前記挿入孔の直径は 0.75 mm 以上 0.95 mm 以下の範囲に設定されていることを特徴とする請求項 1 に記載のコネクタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、配線基板にはんだ実装されるコネクタに関する。

【0002】

【従来の技術】

図 8、図 9 に示すように、コネクタ 60 は、ハウジング 61 に突設された接続端子 62 の一端部 62a が、配線基板 63 に形成された挿入孔 64 に挿入された状態で、同配線基板 63 上にはんだ実装されている。

【0003】

近年、車載用として使用される小型のコネクタ 60 に対し、より一層の小型化が要望されており、接続端子 62 のサイズのみならず、各接続端子 62 間の端子ピッチ A1 を一段と狭くする傾向にある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、自動車部品等の信頼性試験では、炎天下や真冬の外気にさらされるなど厳しい環境下での使用を想定し、家電など他の分野と比べて格段に厳しい耐環境性と信頼性が求められている。このような理由から、上記した車載用のコネ

クタ 6 0 のはんだ実装品に対しても、信頼性試験の一つとして熱衝撃評価試験をクリアすることが求められている。ここで、熱衝撃評価試験とは、温度の急激な変化または温度変化の繰り返しが、部品、機器等に与える影響を調べる試験のことをいう。しかし、従来構成によるコネクタ 6 0 のはんだ実装品では、各接続端子 6 2 間の端子ピッチ A 1 が狭くなるに伴い、ランド 6 5 の直径が小さくなるため、接続端子 6 2 がはんだ付けされるランド 6 5 の接合面積 S 1 を確保することが困難となっていた。その結果、図 1 0 に示すように、特に、はんだ 6 6 のフィレット 6 7 が配線基板 6 3 の片面にしか形成されない場合、コネクタ 6 0 のはんだ実装品を熱衝撃試験に供すると、はんだ 6 6 の表面及び内部にクラック 6 8 が発生することがあった。これは、接続端子 6 2 と配線基板 6 3 との間で縦方向の熱膨張差が大きいことから、熱衝撃時にはんだ接合部に歪みが生じ、そのため、はんだ 6 6 に引張りや圧縮等の熱応力が加えられたことによるものと推定される。従って、各接続端子 6 2 間の端子ピッチ A 1 が狭くなるに伴い、コネクタ 6 0 のはんだ実装品では、はんだ接合部の信頼性が低下するという問題があった。

【 0 0 0 5 】

本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、各接続端子が狭ピッチ化されても、はんだ接合部の信頼性が向上するコネクタを提供することにある。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項 1 に記載の発明は、複数本の接続端子を有し、これら各接続端子の一端部を、配線基板に形成された各挿入孔に挿入するとともに、各挿入孔の周縁部に設けられたランドとはんだ付けする構成とし、前記挿入孔へ挿入される前記各接続端子の一端部に、他の部分よりも細い挿入部を形成し、前記挿入部の一辺を 0. 3 mm 以上 0. 5 mm 以下の範囲に設定し、かつ前記挿入孔の直径を 0. 6 mm 以上 1. 0 mm 以下の範囲に設定したことをその要旨とする。

【 0 0 0 7 】

この構成によれば、配線基板に形成された挿入孔の直径が 0. 6 mm 未満であ

ると、挿入孔の加工精度が著しく低下する。また、挿入孔の直径が1.0mmを超えると、接続端子と挿入孔とのクリアランスが大きくなり、また、接続端子がはんだ付けされるランドの接合面積を十分に確保できなくなる。このため、熱衝撃時に生じる熱応力が大きくなるとともに、はんだによる接続端子の接合強度が低下する。その結果、はんだ接合部において、はんだにクラックが発生する可能性が高くなる。従って、挿入孔の直径を0.6mm以上1.0mm以下の範囲に設定することにより、はんだ接合部の信頼性を向上させることができる。

【0008】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、前記挿入孔の直径は0.75mm以上0.95mm以下の範囲に設定されていることをその要旨とする。

【0009】

この構成によれば、熱衝撃時に生じる熱応力が緩和されるとともに、はんだによる接続端子の接合強度が上昇する。その結果、はんだ接合部において、はんだにクラックが発生する可能性が低くなる。従って、挿入孔の直径寸法を0.75mm以上0.95mm以下の範囲に設定することにより、はんだ接合部の信頼性をより一層向上させることができる。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を具体化したコネクタ10の一実施形態を図1～図7に従って説明する。

【0011】

図1～図3に示すように、コネクタ10は、横向きに開口した合成樹脂製のハウジング11を備え、同ハウジング11の開口部と反対側には、L字状の接続端子12が複数突設された構成となっている。配線基板13には、その面上に配設されたコネクタ10の各接続端子12と対応する箇所に挿入孔14が形成されている。コネクタ10は、各接続端子12の一端部12aを配線基板13の各挿入孔14に挿入した状態で、同配線基板13上にはんだ実装されている。

【0012】

本実施形態におけるコネクタ 1 0 は、小型化のニーズから開発されたもので、0 2 5 コネクタと呼ばれている。コネクタ 1 0 (0 2 5 コネクタ) は、接続端子 1 2 の幅 A 2 及び厚み A 2 が約 0. 6 4 mm (0. 0 2 5 インチ) に設定され、また、各接続端子 1 2 間の端子ピッチ A 1 が約 2. 2 mm に設定されている。

【0 0 1 3】

図 3、図 4 に示すように、各接続端子 1 2 は、例えば、黄銅からなる金属板材の一部を圧延して他の部分よりも薄くなる部分を形成し、その後、プレス加工により角棒状に打ち抜き形成される。このようにして形成された各接続端子 1 2 は、配線基板 1 3 の挿入孔 1 4 に挿入される側の一端部 1 2 a に、他の部分である本体部 1 5 よりも細く形成された挿入部 1 6 を有している。挿入部 1 6 の一側面 1 6 a (図 4 に示す下面) は、本体部 1 5 の一側面 1 5 a (図 4 に示す下面) と面一になっている。また、接続端子 1 2 において、挿入部 1 6 とは反対側の他端部は、図示しないコネクタ 1 0 のハウジング 1 1 内に配置されている。

【0 0 1 4】

接続端子 1 2 において、本体部 1 5 の断面形状は、一辺が 0. 6 4 mm の正方形となっている。また、挿入部 1 6 の断面形状は矩形状となっており、その幅 B 1 及び厚さ B 2 は、後述する挿入孔 1 4 の直径 B 4 を考慮して、0. 3 mm 以上 0. 5 mm 以下の範囲に設定されている。このように設定した理由は、幅 B 1 及び厚さ B 2 が 0. 3 mm 未満であると、接続端子 1 2 の挿入部 1 6 が細くなり過ぎるため、金属板材から打ち抜くのが困難となるからである。また、幅 B 1 及び厚さ B 2 が 0. 5 mm よりも大きいと、接続端子 1 2 の挿入部 1 6 と挿入孔 1 4 とのクリアランスが小さくなるため、同挿入部 1 6 の挿入孔 1 4 への挿入性が低下するからである。

【0 0 1 5】

また、図 1、図 5、図 6 に示すように、配線基板 1 3 は、挿入孔 1 4 の周縁部のランド 1 7 が片面 (図 1 に示す下面及び図 5 に示す下面) のみに形成された片面基板である。隣り合った挿入孔 1 4 の中心間のピッチは、各接続端子 1 2 間の端子ピッチ A 1 と同じで約 2. 2 mm に設定されている。また、各ランド 1 7 の直径 A 5 は約 1. 8 mm に設定され、このため、隣り合ったランド 1 7 間の間隔

A 7は約0.4 mmとなっている。

【0016】

各挿入孔14の直径B4は、接続端子12と挿入孔14とのクリアランスが、図10、図11に示す従来構成と同程度になるように設定されている。このため、挿入孔14の直径B4は、接続端子12の挿入部16の幅B1及び厚さB2と、挿入孔14の加工性を考慮して、0.6 mm以上1.0 mm以下の範囲に設定されている。挿入孔14の直径B4を0.6 mm以上としたのは、直径B4を0.6 mm未満としたとき挿入孔14の加工精度が著しく低下するからである。また、挿入孔14の直径B4を1.0 mm以下としたのは、直径B4を1.0 mmよりも大きくすると、接続端子12と挿入孔14とのクリアランスが大きくなり、かつ接続端子12がはんだ付けされるランド17の接合面積S2を確保することが困難となるからである。同じ理由から、さらには、挿入孔14の直径B4は、0.75 mm以上0.95 mm以下の範囲に設定されるのがより一層好ましい。

【0017】

このとき、ランド17の直径A5が約1.8 mmであるため、挿入孔14の直径B4が0.6 mm以上1.0 mm以下の範囲に設定されると、ランド17の幅A8は0.4 mm以上0.6 mm以下の範囲に設定される。さらには、挿入孔14の直径B4が0.75 mm以上0.95 mm以下の範囲に設定されると、ランド17の幅A8は0.43 mm以上0.52 mm以下の範囲に設定される。従って、ランドの幅A8は、0.4 mm以上0.6 mm以下の範囲に設定されるのが好ましい。さらには、ランドの幅A8は、0.43 mm以上0.52 mm以下の範囲に設定されるのがより一層好ましい。

【0018】

また、接続端子12において、挿入部16は幅B1及び厚さB2が0.3 mm以上0.5 mm以下の範囲であるため、その断面積T2は 0.09 mm^2 以上 0.25 mm^2 以下の範囲である。挿入孔14は、直径B4が0.6 mm以上1.0 mm以下の範囲に設定されると、その孔面積U2は 0.28 mm^2 以上 0.79 mm^2 以下の範囲に設定されるため、この場合、挿入部16の断面積T2と挿入孔14の孔面積U2との比 $T2/U2$ の値は、0.11以上0.89以下の範

囲に設定される。また、挿入孔 1 4 は、直径 B 4 が 0. 7 5 mm 以上 0. 9 5 mm 以下の範囲に設定されると、その孔面積 U 2 は $0. 4 4 \text{ mm}^2$ 以上 $0. 7 1 \text{ mm}^2$ 以下の範囲に設定されるため、この場合、 $T 2 / U 2$ の値は 0. 1 3 以上 0. 5 7 以下の範囲に設定される。従って、接続端子 1 2 と挿入孔 1 4 とのクリアランスは、 $T 2 / U 2$ の値が 0. 1 1 以上 0. 8 9 となるように設定されるのが好ましく、さらには、 $T 2 / U 2$ の値が 0. 1 3 以上 0. 5 7 以下となるように設定されるのがより一層好ましい。

【 0 0 1 9 】

上記構成において、コネクタ 1 0 を配線基板 1 3 上に配置し、各接続端子 1 2 の挿入部 1 6 を配線基板 1 3 の挿入孔 1 4 に挿入した状態ではんだ付けを行う。これにより、各接続端子 1 2 は、対応する挿入孔 1 4 のランド 1 7 にはんだ付けされる。そして、はんだ 2 0 によるはんだフィレット 2 1 は、配線基板 1 3 が片面基板であることから、ランド 1 7 が存在する配線基板 1 3 の下面のみに形成される。

【 0 0 2 0 】

(実施例)

以下、前記実施形態を具体化した実施例及び比較例について説明する。

図 1 ～図 6 に示すように、コネクタ 1 0 は、横向きに開口したハウジング 1 1 に、2 列に 1 0 本ずつ計 2 0 本の接続端子 1 2 を有する水平タイプのコネクタが使用される。隣り合った挿入孔 1 4 の中心間のピッチは、接続端子 1 2 の端子ピッチ A 1 と同じく 2. 2 mm となっている。

【 0 0 2 1 】

各接続端子 1 2 は、黄銅の板材の一部を圧延し、プレス加工によって角棒状に打ち抜き形成される。このとき、接続端子 1 2 の本体部 1 5 は、幅 A 2 及び厚み A 2 が 0. 6 4 mm に形成され、挿入部 1 6 は、幅 B 1 が 0. 4 mm、厚さ B 2 が 0. 4 5 mm に形成される。この場合、接続端子 1 2 の挿入部 1 6 の断面積 T 2 は $0. 1 8 \text{ mm}^2$ となる。

【 0 0 2 2 】

配線基板 1 3 は、挿入孔 1 4 の周縁部のランド 1 7 が片面のみに形成された片

面基板であり、紙フェノール銅張積層板（住友ベークライト製）が使用される。配線基板 1 3 の厚さ $A 3$ は 1. 6 mm であり、同配線基板 1 3 には、その面上に配設されるコネクタ 1 0 の各接続端子 1 2 と対応する箇所に挿入孔 1 4 が形成される。挿入孔 1 4 の直径 $B 4$ は、同挿入孔 1 4 の加工性及び挿入部 1 6 とのクリアランスを考慮して 0. 8 mm に設定される。この場合、挿入孔 1 4 の孔面積 $U 2$ は $0. 5 \text{ mm}^2$ となり、挿入部 1 6 の断面積 $T 2$ と挿入孔 1 4 の孔面積 $U 2$ との比 $T 2 / U 2$ の値は 0. 3 6 に設定される。

【 0 0 2 3 】

挿入孔 1 4 の周縁部には、直径 $A 5$ が 1. 8 mm であるランド 1 7 が形成される。この場合、ランド 1 7 の幅 $B 8$ は 0. 5 mm となり、隣り合ったランド 1 7 間の間隔 $A 7$ は 0. 4 mm となる。上記構成において、各接続端子 1 2 の挿入部 1 6 を、挿入孔 1 4 の周縁部のランド 1 7 にはんだ付けし、コネクタ 1 0 ののはんだ実装品を作製する。

（比較例）

図 8 ～ 図 1 1 に示すように、接続端子 6 2 は、全長に亘って幅 $A 2$ 及び厚み $A 2$ がほぼ等しくなるように形成される。接続端子 6 2 の幅 $A 2$ 及び厚み $A 2$ は、上記実施例の接続端子 1 2 の本体部 1 5 と同じく 0. 6 4 mm に設定される。この場合、接続端子 6 2 の断面積 $T 1$ は $0. 4 1 \text{ mm}^2$ となる。

【 0 0 2 4 】

配線基板 6 3 には、その面上に配設されるコネクタ 6 0 の各接続端子 6 2 と対応する箇所に挿入孔 6 4 が形成される。挿入孔 6 4 の直径 $A 4$ は、挿入孔 6 4 の加工性及び接続端子 6 2 とのクリアランスを考慮して 1. 2 mm に設定される。この場合、挿入孔 6 4 の孔面積 $U 1$ は $1. 1 \text{ mm}^2$ となり、接続端子 6 2 の断面積 $T 1$ と挿入孔 6 4 の孔面積 $U 1$ との比 $T 1 / U 1$ の値は 0. 3 6 に設定される。

【 0 0 2 5 】

挿入孔 6 4 の周縁部には、直径 $A 5$ が 1. 8 mm であるランド 1 7 が形成される。この場合、ランド 6 5 の幅 $A 8$ は 0. 5 mm となり、隣り合ったランド 6 5 間の間隔 $A 7$ は 0. 4 mm となる。上記構成において、各接続端子 6 2 の一端部

6 2 a を、挿入孔 6 4 の周縁部のランド 6 5 にはんだ付けし、コネクタ 6 0 のはんだ実装品を作製する。

【 0 0 2 6 】

そして、実施例におけるコネクタ 1 0 のはんだ実装品と、比較例におけるコネクタ 6 0 はんだ実装品とについて、それぞれ熱衝撃試験に供し、その後、接合強度試験や外観観察等を行い、はんだ接合部の信頼性評価を行った。

【 0 0 2 7 】

<熱衝撃試験>

熱衝撃試験とは、温度の急激な変化または温度変化の繰り返し、部品、機器等に与える影響を調べる試験のことをいう。本実施形態では、最低温度を - 3 0 度、最高温度を + 8 0 度に設定し、最低温度と最高温度とを 3 0 0 0 回以上繰り返した後に、接続端子の接合強度測定や外観観察等を行った。試験結果を図 7 に示し、その結果を実施例と比較例とに基づいて説明する。

【 0 0 2 8 】

図 7 に示すように、接続端子の接合強度試験の結果、比較例の接続端子 6 2 では、ランド 6 5 との接合強度が 2 0 N ~ 3 5 N であるのに対し、実施例の接続端子 1 2 では、ランド 1 7 との接合強度が 4 0 N ~ 5 5 N であった。また、比較例の接続端子 6 2 では、はんだ接合部のはんだ 6 6 にはクラックが発生していたのに対し、実施例の接続端子 1 2 では、はんだ 2 0 にクラックは発生していなかった。

【 0 0 2 9 】

まず、接続端子 1 2, 6 2 と挿入孔 1 4, 6 4 とのクリアランスについて、比較例と実施例とを比較してみる。実施例での挿入部 1 6 の断面積 T 2 と挿入孔 1 4 の孔面積 U 2 との比 $T 2 / U 2$ の値は、比較例での接続端子 6 2 の断面積 T 1 と挿入孔 6 4 の孔面積 U 1 との比 $T 1 / U 1$ と同じく 0. 3 6 に設定されている。このことは、実施例での接続端子 1 2 と挿入孔 1 4 とのクリアランスが、比較例での接続端子 6 2 と挿入孔 6 4 とのクリアランスと同等に設定されていることを意味する。

【 0 0 3 0 】

次に、接続端子 1 2，6 2 とランド 1 7，6 5 との接合面積 S_1 ， S_2 について、比較例と実施例とを比較してみる。実施例では、直径 B_4 が 0.8 mm である挿入孔 1 4 の周縁部に幅が 0.5 mm のランド 1 7 が形成され、この場合、ランド 1 7 による接合面積 S_2 は約 2.04 mm^2 となる。比較例では、直径 A_4 が 1.2 mm である挿入孔 6 4 の周縁部に幅が 0.3 mm のランド 6 5 が形成され、この場合、ランド 6 5 による接合面積 S_1 は約 1.41 mm^2 となる。従って、実施例では、ランド 1 7 による接合面積 S_2 が、比較例でのランド 6 5 による接合面積 S_1 に比べ約 1.45 倍大きくなっている。

【0031】

上記結果から、実施例では、接続端子 1 2 の挿入部 1 6 と挿入孔 1 4 とのクリアランスが、比較例の場合と同等に設定されている。このため、熱衝撃時に、はんだ接合部に歪みが生じた場合、接続端子 1 2 と挿入孔 1 4 とのクリアランスが、はんだ 2 0 に加えられた熱応力を緩和している。また、実施例でのランド 1 7 による接合面積 S_2 は、比較例でのランド 6 5 による接合面積 S_1 に比べ約 1.45 倍大きくなっている。このことから、実施例では比較例と比べ、接続端子 1 2 がはんだ付けされるランド 1 7 の接合面積 S_2 が十分に確保されるため、はんだ 2 0 による接続端子 1 2 の接合強度が上昇している。従って、実施例では、はんだ接合部において、熱応力の緩和と接合強度の上昇とが相互に作用し合い、その結果、はんだ接合部のはんだ 2 0 にクラックが生じないようにになっている。

【0032】

本実施形態によれば、以下のような効果を得ることができる。

(1) 接続端子 1 2 は、挿入部 1 6 における幅 B_1 及び厚さ B_2 が 0.3 mm 以上 0.5 mm 以下の範囲に設定され、挿入孔 1 4 の直径 B_4 は 0.6 mm 以上 1.0 mm 以下の範囲に設定されている。この場合、挿入孔 1 4 の直径 B_4 が 0.6 mm 以上であることから、挿入孔 1 4 の加工精度が著しく低下することはない。また、挿入孔 1 4 の直径 B_4 が 1.0 mm 以下であることから、接続端子 1 2 と挿入孔 1 4 とのクリアランスが従来と同等に維持され、かつ接続端子 1 2 がはんだ付けされるランド 1 7 の接合面積 S_2 を十分に確保することが可能となる。この場合、はんだ接合部において、熱衝撃時に生じる熱応力が緩和されるとと

もに、はんだ 2 0 による接続端子 1 2 の接合強度が上昇する。その結果、はんだ 2 0 にクラックが発生する可能性は低くなる。従って、はんだ接合部の信頼性を向上させることができる。

【 0 0 3 3 】

(2) 接続端子 1 2 は、挿入部 1 6 における幅 B 1 及び厚さ B 2 が 0. 3 mm 以上 0. 5 mm 以下の範囲に設定され、挿入孔 1 4 の直径 B 4 は 0. 7 5 mm 以上 0. 9 5 mm 以下の範囲に設定されている。この場合、はんだ 2 0 にクラックが発生する可能性はさらに低くなることから、はんだ接合部の信頼性をより一層向上させることができる。

【 0 0 3 4 】

(3) 挿入部 1 6 の断面積 T 2 と挿入孔 1 4 の孔面積 U 2 との比 $T 2 / U 2$ の値は、0. 1 1 以上 0. 8 9 以下の範囲に設定されている。この場合、熱衝撃時に、はんだ接合部に生じる歪みを抑制し、はんだ 2 0 に加えられる熱応力を緩和することができる。

【 0 0 3 5 】

(4) 接続端子 1 2 がはんだ付けされるランド 1 7 の幅 B 8 は、0. 4 mm 以上 0. 6 mm 以下の範囲に設定されている。この場合、接続端子 1 2 がはんだ付けされるランド 1 7 の接合面積 S 2 は十分に確保されるため、はんだ 2 0 による接続端子 1 2 の接合強度をより一層大きくすることができる。

【 0 0 3 6 】

(5) 接続端子 1 2 は、挿入部 1 6 の一側面 1 6 a が、本体部 1 5 の一側面 1 5 a と面一に形成されている。このため、接続端子 1 2 の挿入部 1 6 を容易に形成することが可能となる。

【 0 0 3 7 】

(変形例)

なお、本実施形態は、次のように変形して具体化することも可能である。

・前記実施形態では、横向きに開口した水平タイプのコネクタ 1 0 に具体化されていた。しかし、コネクタ 1 0 は、水平タイプに限らず垂直タイプのコネクタにも適用できる。

【0038】

・前記実施形態では、配線基板13は、挿入孔14の周縁部のランド17が片面のみに設けられた片面基板であった。しかし、配線基板13は、ランド17が両面に設けられた両面スルーホール基板であっても差し支えない。

【0039】

・前記実施形態では、コネクタ10は、配線基板13上にはんだ実装されていた。しかし、コネクタ10は、はんだ以外にも、例えば、銅ろう、アルミろう、ニッケルろう、金ろう、銀ろう等によって、配線基板13上にろう付けされてもよい。

【0040】

次に、上記実施形態及び別例によって把握される技術的思想を以下に記載する。

(1) 前記接続端子は角棒状をなして、前記挿入部の一側面は、他の部分の一側面と面一に形成されていることを特徴とする請求項1または2に記載のコネクタ。このようにすれば、接続端子の挿入部を容易に形成することができる。

【0041】

(2) 前記接続端子がはんだ付けされるランドの幅は、0.4mm以上0.6mm以下の範囲に設定されていることを特徴とする請求項1、2に記載のコネクタ。このようにすれば、接続端子がはんだ付けされる接合面積が十分に確保されるため、はんだ接合部の接合強度を高くすることができる。

【0042】

(3) 前記挿入部の断面積と、前記挿入孔の面積との比の値は0.11以上0.89以下の範囲に設定されていることを特徴とする請求項1、2または技術的思想(2)に記載のコネクタ。このようにすれば、熱衝撃時に、はんだ接合部のはんだに生じる熱応力を緩和することができる。

【0043】

【発明の効果】

以上詳述したように、本発明によれば、各接続端子が狭ピッチ化されても、コネクタのはんだ接合部における信頼性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本実施形態におけるはんだ実装されたコネクタの側面図。

【図 2】同じくはんだ実装されたコネクタの平面図。

【図 3】接続端子の挿入部付近の拡大斜視図。

【図 4】接続端子の挿入部付近の拡大側面図。

【図 5】同じくコネクタのはんだ接合部の拡大断面図。

【図 6】図 5 の A - A 断面図。

【図 7】はんだ接合部の接合強度試験結果を示す図。

【図 8】従来のはんだ実装されたコネクタの側面図。

【図 9】同じくはんだ実装されたコネクタの平面図。

【図 1 0】同じくコネクタのはんだ接合部の拡大断面図。

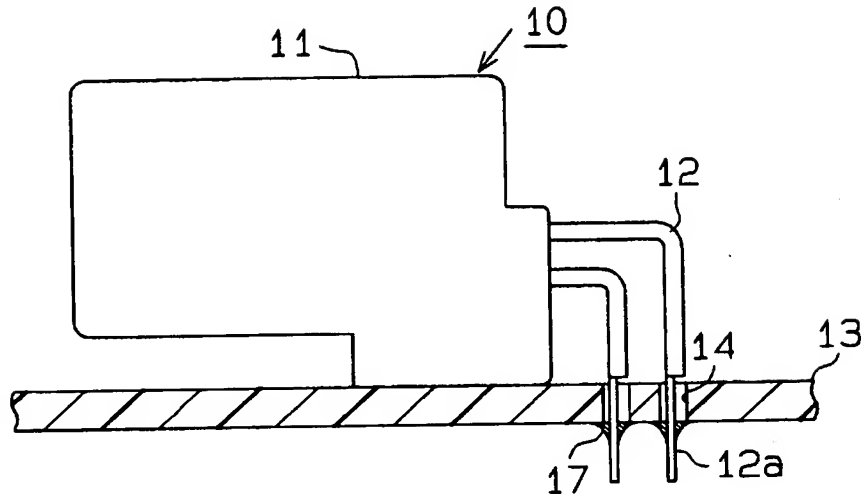
【図 1 1】図 1 0 の A - A 断面図。

【符号の説明】

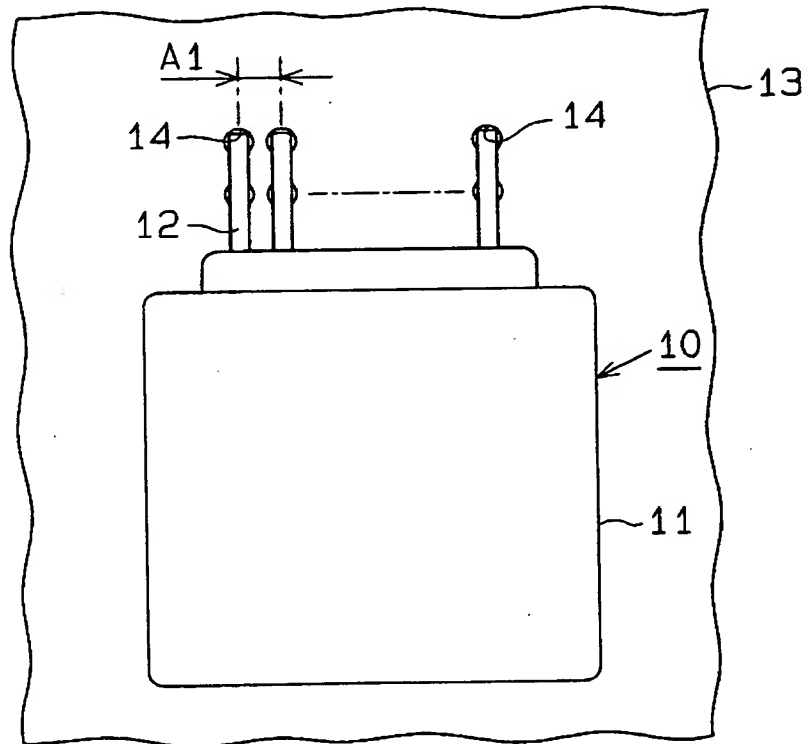
1 0 …コネクタ、1 2 …接続端子、1 2 a …一端部、1 3 …配線基板、1 4 …挿入孔、1 6 …挿入部、1 7 …ランド。

【書類名】 図面

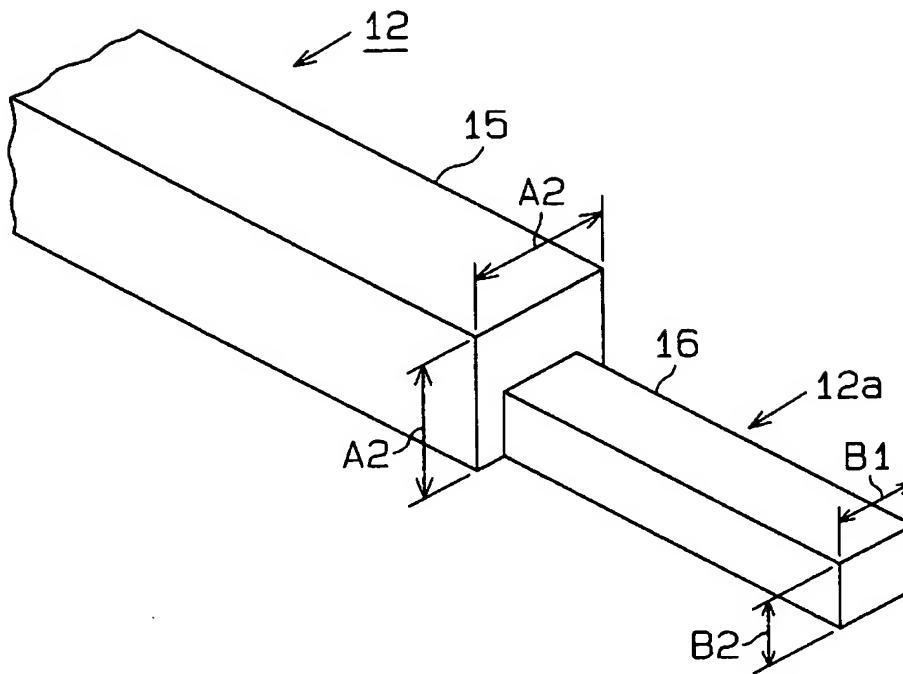
【図 1】



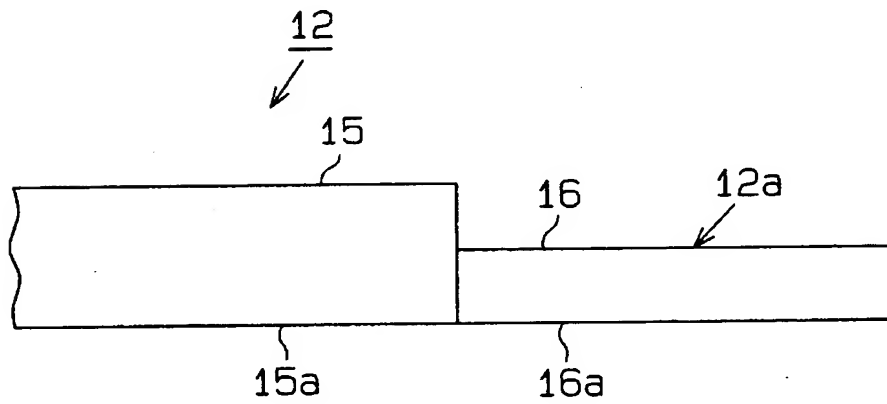
【図 2】



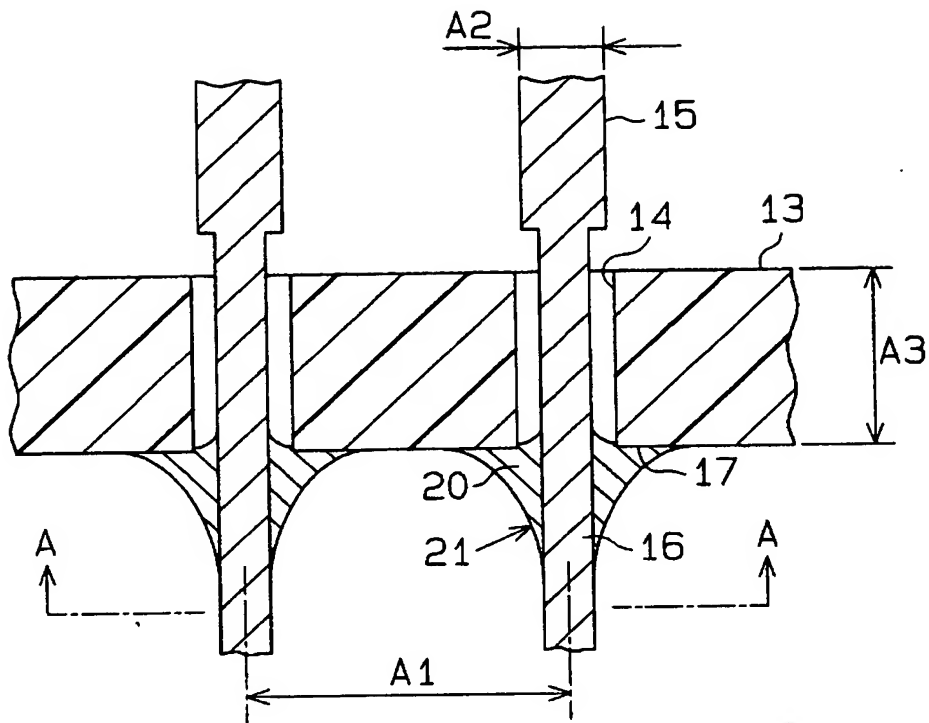
【図 3】



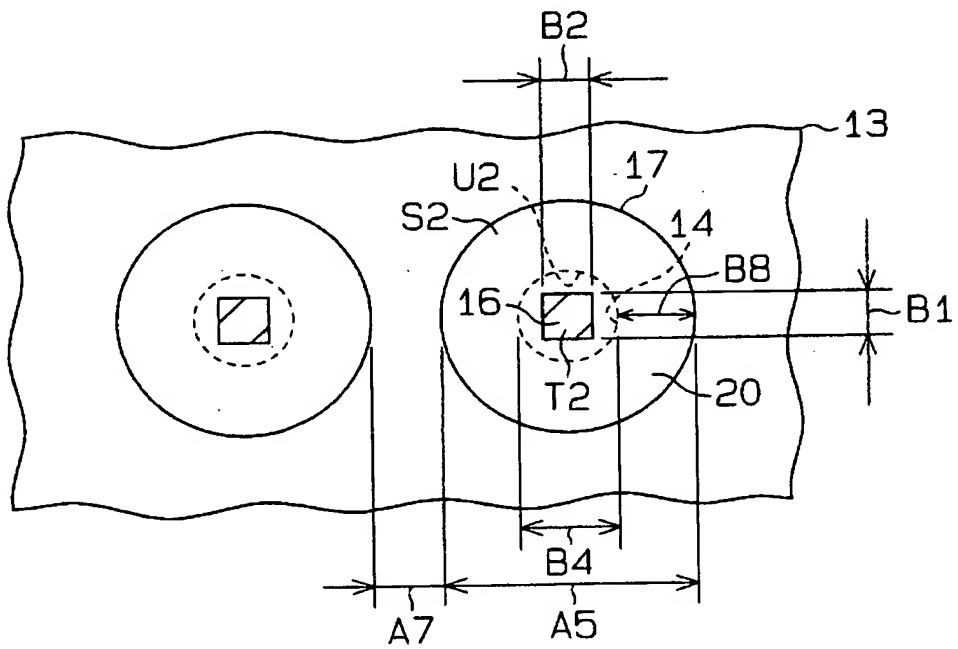
【図 4】



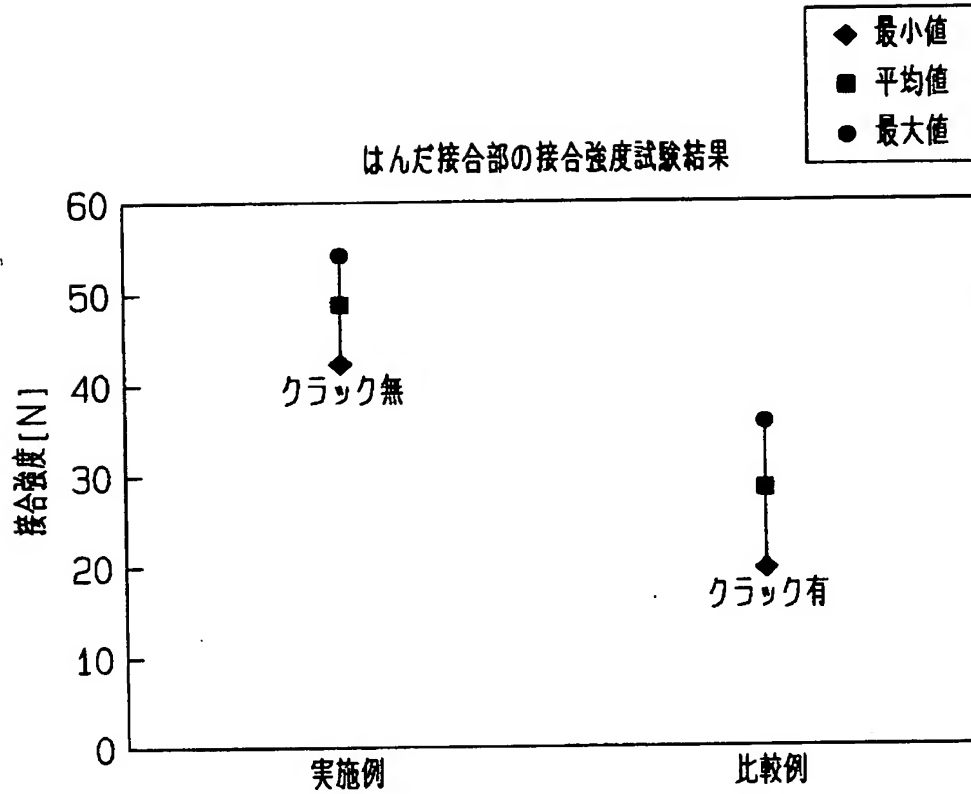
【図 5】



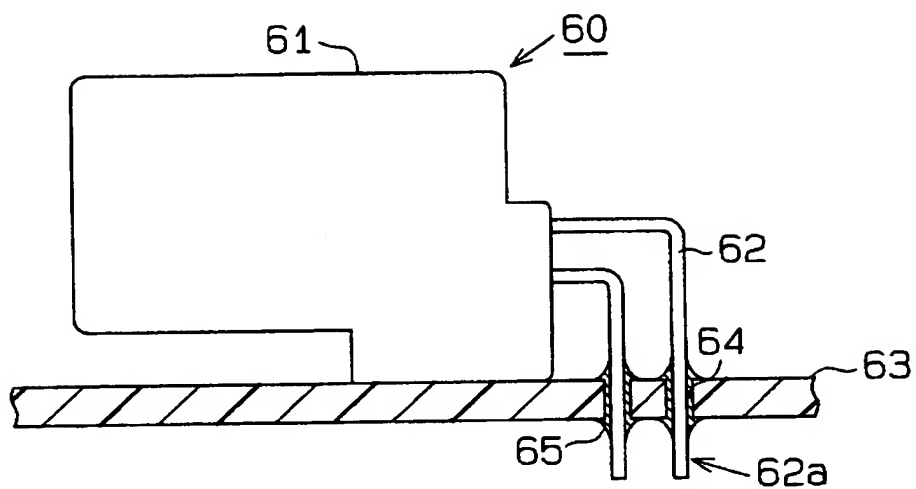
【図 6】



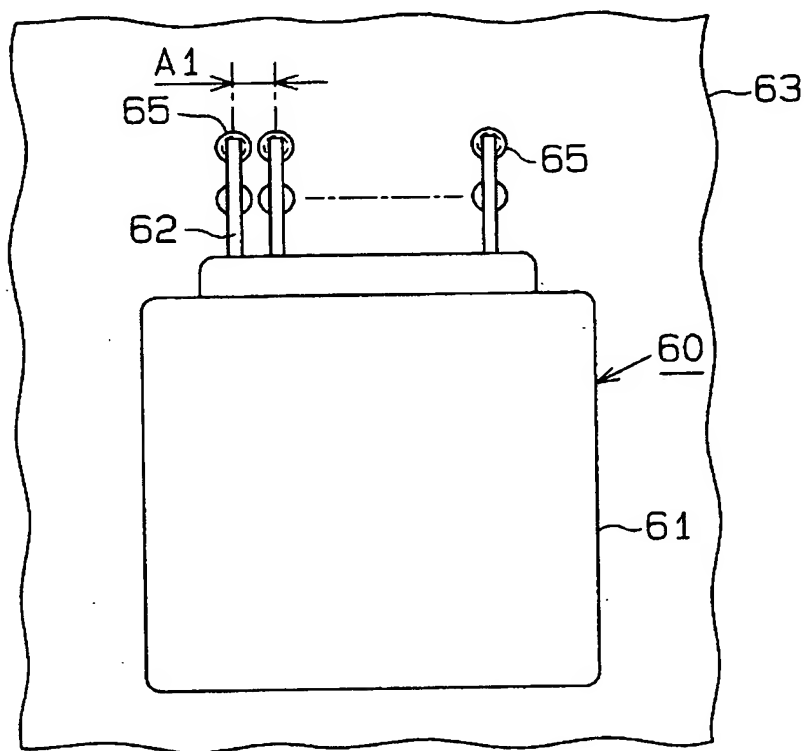
【図 7】



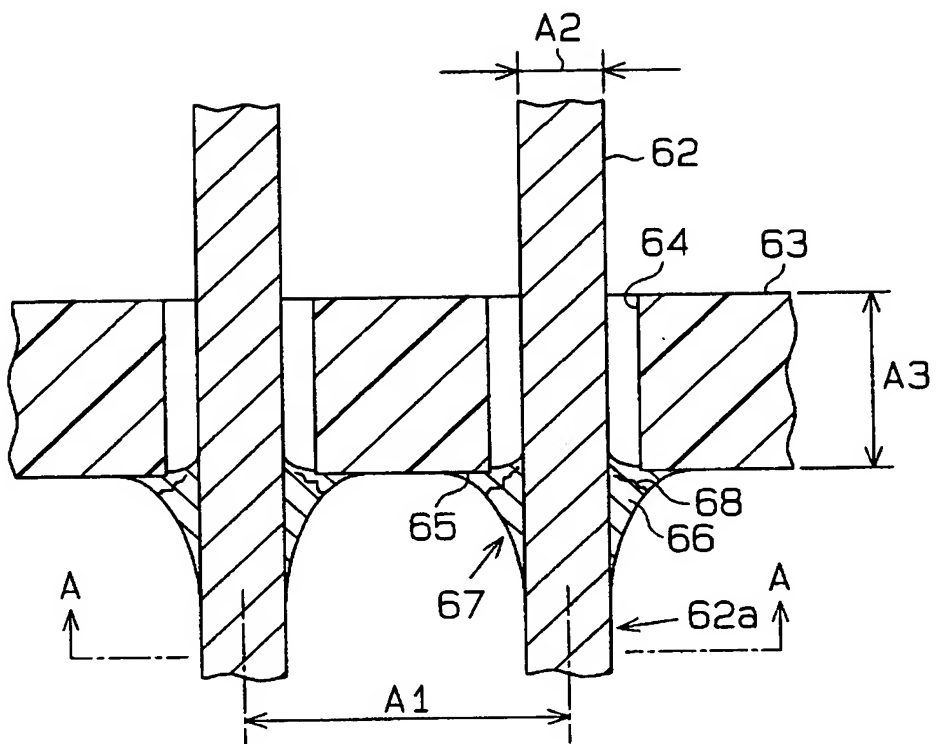
【図 8】



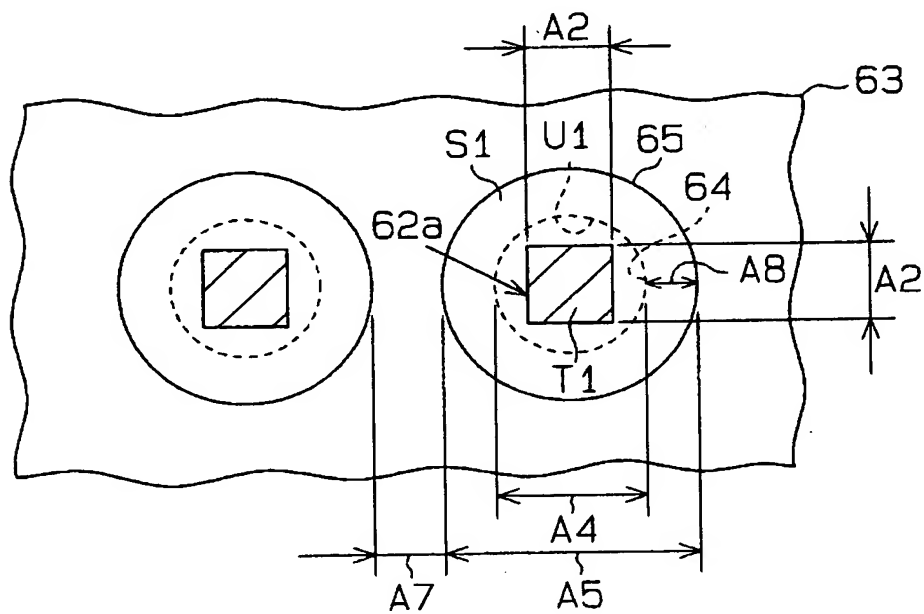
【図 9】



【図10】



【図11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 各接続端子が狭ピッチ化されても、はんだ接合部の信頼性が向上するコネクタを提供する。

【解決手段】 コネクタは、接続端子の一端部が、配線基板 1 3 に形成された挿入孔 1 4 に挿入された状態ではんだ実装されている。接続端子は、一端部側に本体部よりも細く形成された挿入部 1 6 を有している。挿入部 1 6 は、幅 B 1 及び厚さ B 2 が 0. 3 mm ～ 0. 5 mm の範囲に設定され、同挿入部 1 6 が挿入される挿入孔 1 4 は、直径 B 4 が 0. 6 mm ～ 1. 0 mm の範囲に設定されている。

【選択図】 図 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 3 5 5 1]

1. 変更年月日	1 9 9 8 年 6 月 1 2 日
[変更理由]	住所変更
住 所	愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目 2 6 0 番地
氏 名	株式会社東海理化電機製作所

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 3 2 0 7]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 7 日
[変更理由]	新規登録
住 所	愛知県豊田市トヨタ町 1 番地
氏 名	トヨタ自動車株式会社